

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



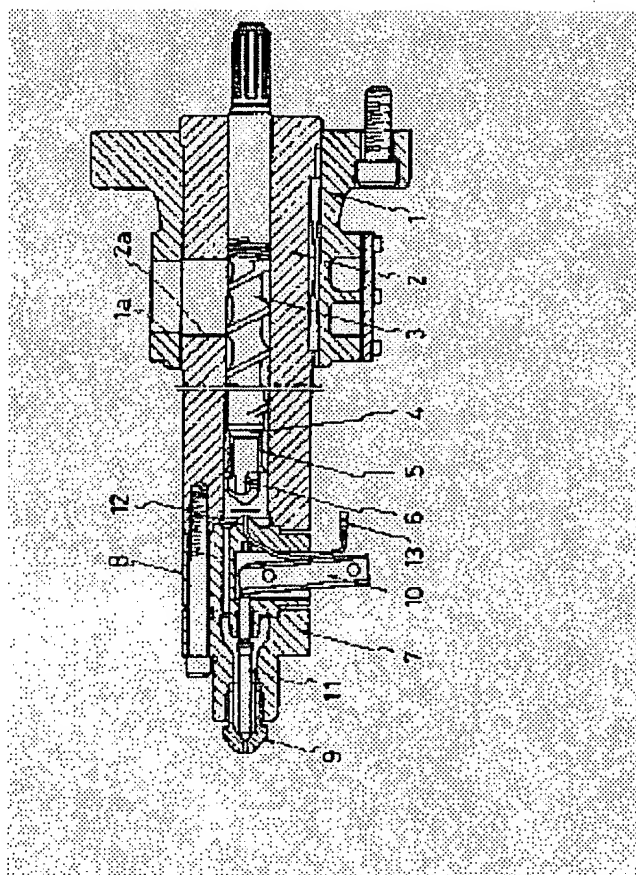
**MOLDING EQUIPMENT FOR PLASTIC MATERIAL**

**Patent number:** JP61272119  
**Publication date:** 1986-12-02  
**Inventor:** ISHIZAWA KENKI; others: 04  
**Applicant:** SHINAGAWA REFRACT CO LTD; others: 01  
**Classification:**  
**- international:** B29C45/23; B29C31/04; B29C45/62; B29C47/12; B29C47/60; B29C47/66  
**- european:**  
**Application number:** JP19850113892 19850527  
**Priority number(s):**

**Abstract of JP61272119**

**PURPOSE:** To reduce the mechanical wear and chemical corrosion of the member of the titled equipment by a structure wherein at least one member among members in contact with plastic material is made of ceramics.

**CONSTITUTION:** Fillers violently contact with a nozzle 9 and a nozzle needle 11 due to the high speed turbulent flow of resin of the fillers mixed with the resin at the throttled bore part of the nozzle 9 during injection molding. As a result, wear proceeds on the nozzle 9 and the nozzle needle 11. When the injection molding is stopped, local wear due to sliding contact occurs through the fillers by the intermittent pressing pressure developed with the opening and closing movement of the nozzle needle 11. By employing a ceramic nozzle needle 11 and a ceramic nozzle 9 or by utilizing the wear resistance and high corrosion resistance of the ceramic, the service life of the members of the molding equipment can be prolonged.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan



⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑯ 公開特許公報 (A)

昭61-272119

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑰ 公開 昭和61年(1986)12月2日

B 29 C 45/23  
31/04  
45/62  
47/12  
47/60  
47/66

7729-4F  
7425-4F  
7729-4F  
6653-4F  
6653-4F  
6653-4F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑱ 発明の名称 可塑性物の成形装置

⑲ 特 願 昭60-113892

⑳ 出 願 昭60(1985)5月27日

㉑ 発 明 者	石 沢 健 喜	備前市東片上394
㉒ 発 明 者	葉 石 秀 機	岡山県赤松郡山陽町桜が丘西6-31-24
㉓ 発 明 者	松 田 弘	柏市篠簞田1135-1
㉔ 発 明 者	藤 田 孝 明	東京都中野区中野1-33-12
㉕ 発 明 者	榛 野 幸 男	野田市尾崎121-1
㉖ 出 願 人	品川白煉瓦株式会社	東京都千代田区大手町2丁目2番1号
㉗ 出 願 人	楠本化成株式会社	東京都千代田区内神田1の11の13
㉘ 代 理 人	弁理士 重 野 剛	

#### 明 細 書

#### 1. 発明の名称

可塑性物の成形装置

#### 2. 特許請求の範囲

(1) 合成樹脂、ゴム等の可塑性物の成形装置において、可塑性物と接触する部材のうち少なくとも一部材をセラミックス製としたことを特徴とする可塑性物の成形装置。

(2) 成形装置は、射出成形機であり、そのノズル及びノズルニードルをセラミックス製としたことを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の可塑性物の成形装置。

#### 3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、合成樹脂やゴムなどの可塑性物を成形するための射出成形機や押出機に関するものである。更に詳しくは、射出成形機等の可塑性物の成形装置において、可塑性物と接触する部材の耐久性を大幅に高めるよう改良した成形装置に関するものである。

[従来の技術]

射出成形機や押出機等の成形装置においては、それを構成する部材たるシリンダ、スクリュー、ニードル、ノズル等の機械部品は、樹脂或いは樹脂類と共に混合されているたとえばコランダム、シリカ粉、ガラス繊維に代表される無機質充填材等の影響により、摩損摩耗を受ける。また、樹脂或いは樹脂に添加された添加物の熱分解、反応等により化学的な腐食を受ける。

従来、この種のシリンダ、スクリュー等の部材は、耐食性の優れたNi-Cr系、Cr-Mo系、Cr-Mo-Al系及びNi-Mo-Cr系合金製或いは、鋳鉄又は鋼製とされている。また、表面に硬質クロムメッキや耐摩耗性合金の遠心コーティングを施したもの、或いは更に窒化処理を施したものなども知られている。

[発明が解決しようとする問題点]

しかしながら、これらの部材は、高温(例えば400~450℃程度。もちろん、それよりも低温の場合や、逆にさらに高温の場合もある。)に加熱された可塑性物を高圧で成形するものである



ため、前記の鉄、鋼製のものは勿論Ni-Cr系、Cr-Mo系、Cr-Mo-Al系及びNi-Mo-Cr系合金製のものでも耐摩耗性は十分でない。また表面処理によるものは、加熱された可塑性より発生する腐食性ガスに対する抵抗性が低い。特にシリンダの場合には、鋼母材と被覆層の境界部における腐食が著しい。

このように従来の成形装置の部品は比較的短時間で使用寿命に至るものであった。

特に、樹脂として、ポリフェニレンサルファイド樹脂に代表されるようなポリアリレンサルファイド樹脂のように、ポリマー構成元素として硫黄を含むものを成形する場合には、加熱したときに硫黄化合物が樹脂から遊離し、これがために部材腐食が進行し易くなる。

#### 【問題点を解決するための手段】

本発明は、合成樹脂、ゴム等の可塑性物を成形する装置において、可塑性物と接触する部材のうち少なくとも一部材をセラミックス製としたものである。

加熱シリンダ2の先端側には、ノズルシリンダ7がトービード8を介して取り付けられており、ノズルシリンダ7の先端にはノズル9が設けられている。図中10はノズル9を作動させるためのレバーであって、ノズルニードル11を押圧し、これをノズル先端側に突き出すことができるよう枢支されている。

図中12は熱電対であって、13はそのコネクタである。

しかして、この射出成形機においては、ノズルニードル11やノズル9が成形工程において摩耗と腐食を特に受け易い。そこで、この実施例ではノズルニードル11及びノズル9をセラミックス製とした。

勿論、本発明においては、ノズル9やノズルニードル11以外の可塑性物と接触する部材をセラミックス製としてもよいことは明らかである。

このようなセラミックスとしては、アルミナ、ジルコニア等の酸化物系セラミックスや、窒化珪素、窒化ホウ素等の窒化物系セラミックス、炭化

#### 【作用】

本発明においては、成形装置の構成部材のうち可塑性物と接触する部分のうち少なくとも一部をセラミックス製としたので、セラミックスの有する耐摩耗性、耐食性によりこれらの寿命が著しく延長される。

#### 【実施例】

以下図面を参照して実施例について説明する。

第1図は本発明を射出成形機に適用した実施例の構成を示す縦断面図である。第1図において1は冷却シリンダ、2は加熱シリンダであって、加熱シリンダ2は冷却シリンダ1内に挿入されて設けられている。両シリンダ1、2にはそれぞれ樹脂を投入するための材料供給口1a、2aが穿設されており、これらの材料供給口1a、2aが一致するよう位置合わせされている。

加熱シリンダ2内にはスクリー3が挿入設置されており、該スクリー3の先端にはシールリング4、逆流防止リング5、スクリーヘッド6が設けられている。

珪素等の炭化物系セラミックス或いはサイアロン等の複合セラミックス等が好適に用いられる。このように可塑性物と接触する部分をセラミックス製とすることにより、セラミックスの有する耐摩耗性、高耐食性を利用して成形装置部材の寿命を延長することができる。

ところで、射出成形機のノズルニードルやノズルにおける機械的摩耗損傷現象について考察すると、これらの摩耗損傷の形態には次の二つが主体であることが多い。

- ① 射出成形時においては、主としてノズル絞り口径部での樹脂及び樹脂に混入したフィラーの乱流高速流れにより、フィラーがノズルやノズルニードルに激しく接触し、これにより摩耗が進行する。
- ② 射出成形停止時においては、ノズルニードルの開閉運動に伴う間欠的押付圧力で、主としてフィラーを介在した局部的な接触摺動摩耗が起る。

勿論、その他の種々の要因により摩擦摩耗は進



行するのであるが、ニードル部品の摩擦摩耗の機構には上述の主な二つの摩擦摩耗形態が存在する。そこで、これら摩擦摩耗形態を考慮して、セラミックス材及び金属材料について以下の摩擦比較試験を実験室的に行った。

#### 実験 1

射出成形停止時の主としてフィラーを介在した局所的な接触滑動摩耗のシュミレーション試験を行った。

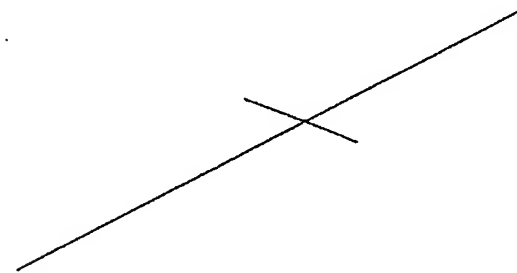
即ち、平均粒径  $5\mu\text{m}$  の SiC 砥粒と灯油を重量比で 12 対 100 の割合で混合してスラリーとする。また、直径約 50 cm のミーハナイト铸铁製試験板の板面に 13 mm 角で交錯した巾 1.5 × 深さ 5 mm の溝を設けたものを用意する。

試験材料として、第 1 表に示す材質であり、直径 3 cm、高さ 1 cm の円柱体のものを用意し、この円柱体端面を上記ミーハナイト铸铁製試験板の板面と上記 SiC スラリーを介して滑動させる。滑動の具体的形態としては、キャリアプレートに保持された円柱状試料の端面をミーハナイト

铸铁板上に押し付け、上記キャリアプレートを介してミーハナイト铸铁板上を 35 rpm で公転させると共に、試料軸心回りに自転運動させる。更に、ミーハナイト铸铁製板と試料との間に上記スラリーを 10 cc / min の割合で連続的に滴下させる。試料のミーハナイト铸铁板への押付圧力は 1 kg / cm<sup>2</sup> の一定値とする。

このようなラッピングを約 240 分間行い、60 分ごとに試料の摩耗量 (mm) を測定した結果を第 2 図に示す。

第 2 図より、セラミックス製の試料は金属製の試料よりも著しく摩耗減量が少ないことが認められる。



第 1 表 実験 1、2 の供試材料

	材 料	※1 硬度	備 考
金 属	中炭素鋼	570	820℃水炉入
	Ni-Cr-Mo 鋼	480	820℃油焼入 580℃油焼戻
	ダイス鋼	880	1000℃空 冷 200℃焼 戻
セラミックス	ZrO <sub>2</sub>	110	A.P=0 ※ 2 B.D=5.5
	Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	100	A.P=0 ※ 2 B.D=3.1

※1 ビッカース硬度 Hv: kg/mm<sup>2</sup>

※2: { A.P = 見掛け孔率  
B.D = カサ比重

#### 実験 2

射出成形時の主として樹脂中のフィラーの高速乱流によりひきおこされる衝撃流動摩耗のシュミレーション試験を行った。

即ち、粒径 0.3 ~ 1.0 mm の珪砂を圧力 5 ~ 7 kg / cm<sup>2</sup> の高圧空気に混合し 5 kg / min の割合で直径 8 mm のノズルから平板試料に高速流として吹き付け、平板試料の重量変化を測定した。このサンドブラスト処理による平板試料の重量変化の測定結果を第 3 図に示す。なお、

試料は第 1 表に示す組成のものと同じである。また、第 3 図においては、試料の衝撃による重量減少を当該試料の比重で除して摩耗体積に換算して表示した。

第 3 図より、セラミックス製の試料は金属製の試料に比べて著しく優れた耐摩耗性を示すことが認められる。

このように実験 1、実験 2 より、可塑物の成形装置の部材としてセラミックスを用いることにより、機械的な摩擦による損耗が大幅に減少されることが明らかである。

#### 実験 3

第 2 表に示す各種素材について 5% 硫酸を用いて腐食試験を行った。試験は JIS G 0591 「ステンレス鋼の 5% 硫酸腐食試験方法」に準じて行った。試験方法の概略を次に説明する。

##### (1) 試験装置

a. 試験容器としては、縦型逆流コンデンサをテーパすり合わせで結合したガラス製フラスコ (容量約 1 l) を使用する。



b. 試験片を試験溶液の中位に保持できるガラス製ホルダを使用する。

c. 加熱装置はヒータとスライダックの組み合わせとする。

## (2) 試験溶液

特級試薬硫酸と蒸留水とによって  $5 \pm 0.1$  重量%に調整した硫酸溶液とする。

## (3) 試験片

a. 試験片の形状は直径9mm、長さ49mmの円柱とする。(表面積  $15.12 \text{ cm}^2$ )

b. 試験片の表面は500番研摩紙で仕上げし、キシロールで脱脂する。

## (4) 試験手順

a. 沸騰試験前後において試験片重量を1mgまで測定する。

b. 試験溶液の量は試験片表面積  $1 \text{ cm}^2$  当り  $44.1 \text{ ml}$  とする。

c. 試験片をガラス製ホルダを用いて試験溶液の中位に保持するよう入れ、連続6時間沸騰試験を行う。

d. 沸騰試験後、試験片を試験溶液から取り出し、流水にて洗浄し乾燥後重量を計り、減量を求める。

e. 腐食度は  $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$  単位、 $\text{mm}/\text{m}^2 \cdot \text{年}$  単位で表示する。

その結果を第2表に示す。

第2表 5%硫酸腐食試験結果

No	素材種類	腐食度 ( $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ )	腐食度 ( $\text{mm}/\text{m}^2 \cdot \text{年}$ )
1	サイアロン	2.56	7.00
2	アルミナ	0.44	0.999
3	マグネシア安定化 ジルコニア	0.22	0.347
4	イットリア安定化 ジルコニア	0.33	0.494
5	窒化珪素 (反応焼結)	14.68	49.5
6	窒化珪素 (常圧焼結)	4.42	12.5
7	SKD-61	1254.08	1420
8	SKD-4	1058.28	1150
9	SCM-440	1814.02	2140
10	SUS-304	382.03	402
11	SCM-3	1878.03	2110
12	SACM-1	1944.81	2210

※ No. 1~6はセラミックス材  
No. 7~12は金属材料

第2表よりNo. 1~6のセラミックス材はいずれもNo. 7以降の金属材料に比べ著しく優れた耐食性を有することが認められる。

なお、試験後の試料を観察したところ、金属材料はいずれもビット状の腐食孔が多数存在し、特にSUS 304のものは表面が所謂ポロポロとなる程腐食されていることが認められた。これに対し、セラミックス材にはほとんど腐食跡は認められず、特にNo. 2~4のアルミナとジルコニアについては、腐食は全く認められなかった。

この実験3より、可塑物の成形装置の部材としてセラミックスを用いることにより、可塑物と接触する部分における化学的な腐食を大幅に減少させ得ることが明らかである。

## 実施例1

本発明に係る効果を確認する為、フィリップス石油調製ポリフェニレンサルファイト樹脂(シリカ粉等無機質充填材を多量に含むコンパウンド)による射出成形テストを45トン射出成形機に於いて350℃の温度下で繰り返し成形テストを実



施した処、下記第3表の結果を得た。

第3表 射出成形テスト結果

適用部位	射出成形テストショット数		
	適用材質	セラミックス	
		マグネシア安定化ジルコニア	常圧焼結窒化珪素
ノズルニードル及びノズル部	Ni-Cr-Mo系材質	800~1,000ショット 本 鼻だれ現象発生	10,000ショット以上 異常なし
		10,000ショット以上 異常なし	10,000ショット以上 異常なし

本鼻だれを起こしたノズルニードルを調べると先端部が著しく削られていた。

上記第3表より判る如く当初の目的通りセラミックス化により大幅にライフの向上が認められる。

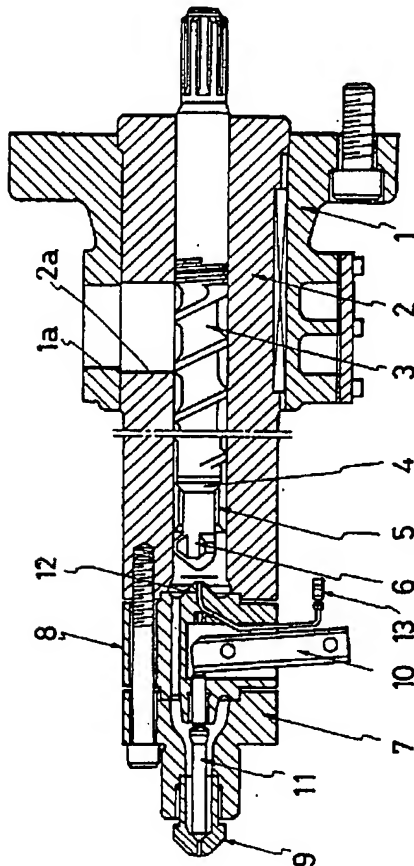
〔効果〕

以上詳述した通り、本発明によれば、可塑物の成形装置における部材の機械的な摩耗、化学的な腐食を大幅に減少させることができ、成形装置の寿命を大幅に延長することができる。

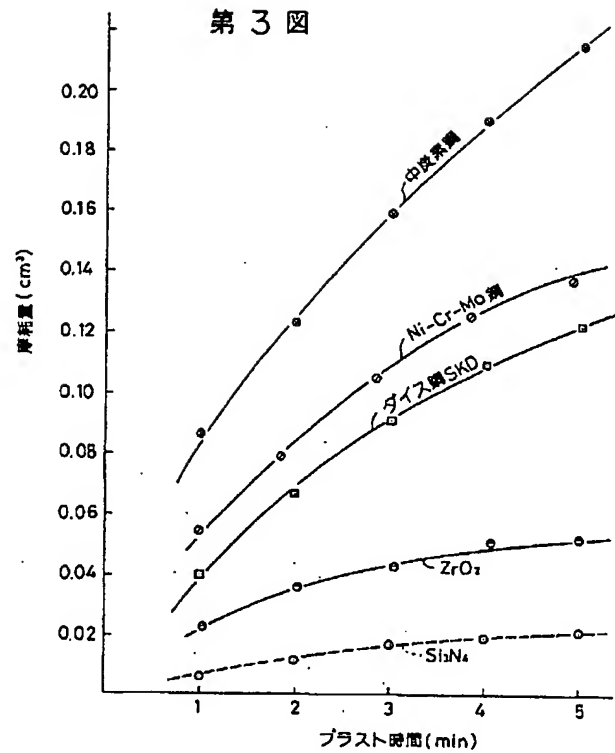
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は射出成形機の断面図、第2図及び第3図は実験1、2の結果を示すグラフである。

第1図



第3図





第 2 図

